

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE  
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL  
APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

To:

SHIN, Yong, Kyl  
New Seoul Building  
828-8 Yoksam-dong  
Kangnam-ku  
Seoul 135-080  
RÉPUBLIQUE DE CORÉE

Date of mailing (day/month/year) 08 February 2001 (08.02.01)		IMPORTANT NOTICE	
Applicant's or agent's file reference			
International application No. PCT/KR00/00817	International filing date (day/month/year) 27 July 2000 (27.07.00)	Priority date (day/month/year) 29 July 1999 (29.07.99)	
Applicant UM, Myeong, Heon et al			

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:  
US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:  
CN,EP,JP

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on  
08 February 2001 (08.02.01) under No. WO 01/09044

**REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)**

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

**REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))**

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer  J. Zahra
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38

RECORD COPY

PCT

## REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty

For receiving Office use only

PCT/KR 00/00817

International Application No.

27 July 2000 (27.07.00)

International Filing Date

Korean Industrial Property Office  
P C T International Application  
Name of receiving Office and "PCT International Application"

Applicant's or agent's file reference  
(if desired) (12 characters maximum)

Box No. I TITLE OF INVENTION	
COAGULANT COMPOSITION CONSISTING OF ORGANIC COAGULANT OF BROWN ALGAE AND INORGANIC COAGULANT	
Box No. II APPLICANT	
Name and address: (Family name followed by given name: for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) for residence if no State of residence is indicated below.)	
UM, Myeong Heon 104-805, Hyundai APT. 810-1, Maetan4-dong, Suwon City, 442-374, Kyunggi-do, Rep. of Korea	
<input checked="" type="checkbox"/> This person is also inventor.	
Telephone No.: 82-41-550-0313	
Facsimile No.: 82-41-554-2640	
Teleprinter No.:	
State (that is, country) of nationality	State (that is, country) of residence
KR	KR
This person is applicant for the purposes of: <input checked="" type="checkbox"/> all designated States <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box	
Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)	
Name and address: (Family name followed by given name: for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) for residence if no State of residence is indicated below.)	
KANG, Mi Sook 8-301, Jugong APT. 176, Maetan-dong, Suwon City, 442-370, Kyunggi-do, Rep. of Korea	
This person is	
<input type="checkbox"/> applicant only	
<input checked="" type="checkbox"/> applicant and inventor	
<input type="checkbox"/> inventor only (if this check-box is amended, do not fill in below)	
State (that is, country) of nationality	State (that is, country) of residence
KR	KR
This person is applicant for the purposes of: <input checked="" type="checkbox"/> all designated States <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box	
<input type="checkbox"/> Further applicants are indicated on a continuation sheet.	
Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE	
The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as: <input checked="" type="checkbox"/> agent <input type="checkbox"/> common representative	
Name and address: (Family name followed by given name: for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)	
SHIN, Yong Kyl New Seoul Bldg., 828-8 Yoksam-dong, Kangman-ku, 135-080 Seoul, Rep. of Korea	
Telephone No.: 82-2-569-5181	
Facsimile No.: 82-2-557-0927	
Teleprinter No.:	
<input type="checkbox"/> Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.	

\*RO

\*RO

**Box No. V DESIGNATION OF STATES**

The following designations are hereby made under Rule 4.9(a) (mark the applicable check-boxes; at least one must be marked):

**Regional Patent**

- ☐ **AP** ARIPO Patent: GH Ghana, GM Gambia, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swaziland, TZ United Republic of Tanzania, UG Uganda, ZW Zimbabwe, and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT
- ☐ **EA** Eurasian Patent: AM Armenia, AZ Azerbaijan, BY Belarus, KG Kyrgyzstan, KZ Kazakhstan, MD Republic of Moldova, RU Russian Federation, TJ Tajikistan, TM Turkmenistan, and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT
- ☒ **EP** European Patent: AT Austria, BE Belgium, CH and LI Switzerland and Liechtenstein, CY Cyprus, DE Germany, DK Denmark, ES Spain, FI Finland, FR France, GB United Kingdom, GR Greece, IE Ireland, IT Italy, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Netherlands, PT Portugal, SE Sweden, and any other State Which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT
- ☐ **OA** OAPI Patent: BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Central African Republic, CG Congo, CI Cote d'Ivoire, CM Cameroon, GA Gabon, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauritania, NE Niger, SN Senegal, TD Chad, TG Togo, and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line)


**National Patent (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line):**

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> <b>AE</b> United Arab Emirates                  | <input type="checkbox"/> <b>LR</b> Liberia                                   |
| <input type="checkbox"/> <b>AL</b> Albania                               | <input type="checkbox"/> <b>LS</b> Lesotho                                   |
| <input type="checkbox"/> <b>AM</b> Armenia                               | <input type="checkbox"/> <b>LT</b> Lithuania                                 |
| <input type="checkbox"/> <b>AT</b> Austria                               | <input type="checkbox"/> <b>LU</b> Luxembourg                                |
| <input type="checkbox"/> <b>AU</b> Australia                             | <input type="checkbox"/> <b>LV</b> Latvia                                    |
| <input type="checkbox"/> <b>AZ</b> Azerbaijan                            | <input type="checkbox"/> <b>MA</b> Morocco                                   |
| <input type="checkbox"/> <b>BA</b> Bosnia and Herzegovina                | <input type="checkbox"/> <b>MD</b> Republic of Moldova                       |
| <input type="checkbox"/> <b>BB</b> Barbados                              | <input type="checkbox"/> <b>MG</b> Madagascar                                |
| <input type="checkbox"/> <b>BG</b> Bulgaria                              | <input type="checkbox"/> <b>MK</b> the former Yugoslav Republic of Macedonia |
| <input type="checkbox"/> <b>BR</b> Brazil                                |  |
| <input type="checkbox"/> <b>BY</b> Belarus                               | <input type="checkbox"/> <b>MN</b> Mongolia                                  |
| <input type="checkbox"/> <b>CA</b> Canada                                | <input type="checkbox"/> <b>MW</b> Malawi                                    |
| <input type="checkbox"/> <b>CH and LI</b> Switzerland and Liechtenstein  | <input type="checkbox"/> <b>MX</b> Mexico                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>CN</b> China                      | <input type="checkbox"/> <b>NO</b> Norway                                    |
| <input type="checkbox"/> <b>CR</b> Costa Rica                            | <input type="checkbox"/> <b>NZ</b> New Zealand                               |
| <input type="checkbox"/> <b>CU</b> Cuba                                  | <input type="checkbox"/> <b>PL</b> Poland                                    |
| <input type="checkbox"/> <b>CZ</b> Czech Republic                        | <input type="checkbox"/> <b>PT</b> Portugal                                  |
| <input type="checkbox"/> <b>DE</b> Germany                               | <input type="checkbox"/> <b>RO</b> Romania                                   |
| <input type="checkbox"/> <b>DK</b> Denmark                               | <input type="checkbox"/> <b>RU</b> Russian Federation                        |
| <input type="checkbox"/> <b>DM</b> Dominica                              | <input type="checkbox"/> <b>SD</b> Sudan                                     |
| <input type="checkbox"/> <b>EE</b> Estonia                               | <input type="checkbox"/> <b>SE</b> Sweden                                    |
| <input type="checkbox"/> <b>ES</b> Spain                                 | <input type="checkbox"/> <b>SG</b> Singapore                                 |
| <input type="checkbox"/> <b>FI</b> Finland                               | <input type="checkbox"/> <b>SI</b> Slovenia                                  |
| <input type="checkbox"/> <b>GB</b> United Kingdom                        | <input type="checkbox"/> <b>SK</b> Slovakia                                  |
| <input type="checkbox"/> <b>GD</b> Grenada                               | <input type="checkbox"/> <b>SL</b> Sierra Leone                              |
| <input type="checkbox"/> <b>GE</b> Georgia                               | <input type="checkbox"/> <b>TJ</b> Tajikistan                                |
| <input type="checkbox"/> <b>GH</b> Ghana                                 | <input type="checkbox"/> <b>TM</b> Turkmenistan                              |
| <input type="checkbox"/> <b>GM</b> Gambia                                | <input type="checkbox"/> <b>TR</b> Turkey                                    |
| <input type="checkbox"/> <b>HR</b> Croatia                               | <input type="checkbox"/> <b>RR</b> Trinidad and Tobago                       |
| <input type="checkbox"/> <b>HU</b> Hungary                               | <input type="checkbox"/> <b>TZ</b> United Republic of Tanzania               |
| <input type="checkbox"/> <b>ID</b> Indonesia                             | <input type="checkbox"/> <b>UA</b> Ukraine                                   |
| <input type="checkbox"/> <b>IL</b> Israel                                | <input type="checkbox"/> <b>UG</b> Uganda                                    |
| <input type="checkbox"/> <b>IN</b> India                                 | <input checked="" type="checkbox"/> <b>US</b> United States of America       |
| <input type="checkbox"/> <b>IS</b> Iceland                               |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>JP</b> Japan                      | <input type="checkbox"/> <b>UZ</b> Uzbekistan                                |
| <input type="checkbox"/> <b>KE</b> Kenya                                 | <input type="checkbox"/> <b>VN</b> Viet Nam                                  |
| <input type="checkbox"/> <b>KG</b> Kyrgyzstan                            | <input type="checkbox"/> <b>YU</b> Yugoslavia                                |
| <input type="checkbox"/> <b>KP</b> Democratic People's Republic of Korea | <input type="checkbox"/> <b>ZA</b> South Africa                              |
|  | <input type="checkbox"/> <b>ZW</b> Zimbabwe                                  |
| <input type="checkbox"/> <b>KR</b> Republic of Korea                     |  |
| <input type="checkbox"/> <b>KZ</b> Kazakhstan                            |  |
| <input type="checkbox"/> <b>LC</b> Saint Lucia                           |  |
| <input type="checkbox"/> <b>LK</b> Sri Lanka                             |  |

Check-boxes reserved for designating States which have become party to the PCT after issuance of this sheet:

**Precautionary Designation Statement:** In addition to the designations made above, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all other designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) indicated in the Supplemental Box as being excluded from the scope of this statement. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit. (Confirmation (including fees) must reach the receiving Office within the 15-month time limit.)

Sheet No. 3

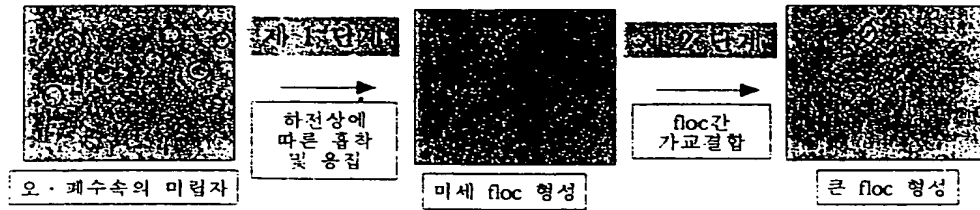
<b>Box No. VI PRIORITY CLAIM</b>		<input type="checkbox"/> Further priority claims are indicated in the Supplement Box.		
Filing date of earlier application (day/month/year)	Number of earlier application	Where earlier application is		
		national application: country	regional application:* regional Office	international application: receiving Office
item(1) 29 July. 1999 (29. 07. 99)	1999-31006	KR		
item(2)				
item(3)				
<input type="checkbox"/> The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) (only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of the present international application is the receiving Office) identified above as item(s):				
* Where the earlier application is an ARIPO application, it is mandatory to indicate in the Supplementary Box at least one country party to the Paris convention for the Protection of Industrial Property for which that earlier application was filed(Rule 4.10(b)(ii) See Supplemental Box.				
<b>Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY</b>				
Choice of International Searching Authority(ISA) (if two or more International Searching Authorities are competent to carry the international search, indicate the Authority chosen, the two-letter code may be used):		Request to use the results of earlier search; reference to that search(if an earlier search has been carried out or requested from the International Searching Authority):		
ISA/ KR		Date(day/month/year)	Number	Country(or regional Office)
<b>Box No. VIII CHECK LIST; LANGUAGE OF FILING</b>				
This international application contains the following number of sheets: request : 3 description(excluding sequence listing part) : 33 claims : 1 abstract : 1 drawings : 1 sequence listing part of description : Total number of sheets : 39		This international application is accompanied by the item(s) marked below: 1. <input checked="" type="checkbox"/> fee calculation sheet 2. <input checked="" type="checkbox"/> separate signed power of attorney 3. <input type="checkbox"/> copy of general power of attorney; reference number, if any: 4. <input type="checkbox"/> statement explaining lack of signature 5. <input type="checkbox"/> priority document(s) identified in Box No. VI as item(s) 6. <input type="checkbox"/> translation of international application into(language) 7. <input type="checkbox"/> separate indications concerning deposited microorganism or other biological material 8. <input type="checkbox"/> nucleotide and/or amino acid sequence listing in computer reader form 9. <input type="checkbox"/> other(specify) :		
Figure of the drawings which should accompany the abstract:		Language of filing of the international application: Korean		
<b>Box No. IX SIGNATURE OF APPLICANT OR AGENT</b>				
Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs(if such capacity is not obvious from reading the request).				
SHIN, Yong Kyl				

1. Date of actual receipt of the purported international application : 27 July 2000 (27. 07. 00)	2. Drawings:
3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application :	<input type="checkbox"/> received:
4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2) :	<input type="checkbox"/> not received:
5. International Searching Authority (if two or more are competent) : ISA/KR	6. <input type="checkbox"/> Transmittal of search copy delayed until search fee is paid

Date of receipt of the record copy by the International Bureau:	15 AUGUST 2000	15. 08. 00
---	----------------	------------

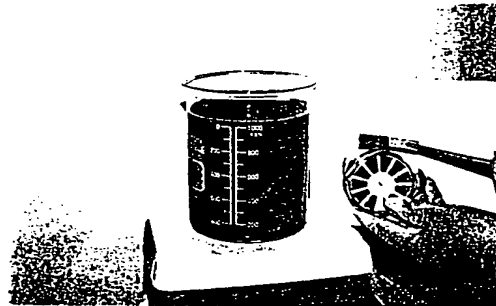
도 1

5

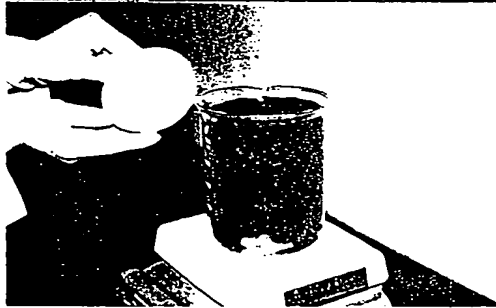


도 2

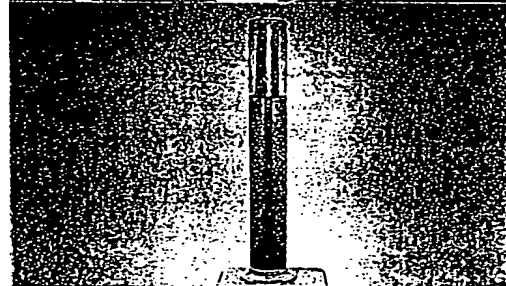
10



15



20



25

## 명세서

유기 응집제인 갈조류와 무기물 응집제 성분을 함유하는 응집제  
 조성물COAGULANT COMPOSITION CONSISTING OF ORGANIC  
 5 COAGULANT OF BROWN ALGAE AND INORGANIC COAGULANT

## 기술분야

본 발명은 갈조류와 무기계 성분을 함유하는 응집제 조성물에 관한  
 것이다. 더 상세히는 무기계 성분으로서 칼슘이온원인 패각류 분말, 석고류 및  
 10 탄산칼슘으로 이루어진 군에서 선택된 1종 또는 2종이상과 알루미늄 이온원인  
 황산알루미늄을 소량 함유하고, 유기계 성분으로서 알긴산을 함유하는  
 갈조류로 구성된 무기/유기 혼합형 응집제 조성물에 관한 것이다.

응집이란 폐수의 탁도나 색의 원인이 되는 불순물을 분리 제거하는  
 경우, 보통은 침전처리를 하나, 탁질의 입자가 작아서 침전이 잘 안되는 경우에  
 15 입자를 크게 하여 침강시키는 조작을 말하며, 화학적 응집방식으로는 미세한  
 물질이나 콜로이드 상태 혹은 용해성 물질의 유기성 및 무기성 물질의 침전 및  
 흡착이 채용되고 있다. 이러한 화학적 응집의 대부분은 생물학적 처리와  
 병용하여 사용되고 있다. 또 응집은 진흙입자, 세균, 조류, 색소, 콜로이드,  
 유기물 등 탁도를 일으키는 불순물을 제거하고 있다. 맛과 냄새도 제거하므로  
 20 오염된 지표수나 각종 폐수를 처리하기 위하여 많이 사용되고 있다.  
 응집처리는 일반적으로 침전이나 여과의 전처리로 사용된다. 여기서  
 여과처리는 절대적으로 필요하며, 폐수처리에 있어서 여과 처리하여 용수로  
 재사용하는 경우에는 여과기의 부하를 작게 해주기 위하여 효과적으로 응집  
 침전시켜 여과원수 중의 고형물량을 적게 해 두어야 한다. 그러므로 응집과  
 25 침전을 조합한 응집 침전법은 폐수처리에 있어서, 콜로이드 입자, 색도, BOD  
 제거율이 높으며 플록의 침강 속도가 빨라 가장 많이 사용되고 있다.

응집의 원리는 콜로이드의 전기적 특성을 변화시키고, 무계에 대한 표면적의 비를 감소시킴으로써 침강이 용이하게 일어나도록 하는 것이다. 즉, 수중에 부유하는 콜로이드 입자를 포함한 미립자는 양(+) 또는 음(-)의 하전(荷電)을 띄고 있어 동종의 전하 때문에 서로 반발을 일으키고 있는 상태이며, 이와 같은 상태 속에 입자와 반대의 전하를 가진 물질이 첨가될 경우, 전기적인 중화, 즉, 입자 상호간에 존재하는 반 델 발스(van der Waals) 힘에 의하여 미세한 응집(floc)이 형성된다.

#### 배경기술

이러한 응집, 침전을 이용한 처리공정은 수처리 공정 전반에 걸쳐 가장 널리 사용되는 물리화학적 단위공정으로서, 일반적으로 이중층 압축, 흡착 및 전하의 중화, 스위프(Sweep) 응집, 입자간 가교결합의 4가지 메카니즘에 의해 오염물질을 제거하는 반응이 알려져 있다. 특히, 철이나 알루미늄과 같은 금속염을 이용한 응집반응에서는 흡착 및 전하의 중화와 스위프 응집 메카니즘이 주를 이룬다.

응집제로서는 유기계와 무기계로 대분되며, 무기계 응집제로서는 알루미늄 염인 황산알루미늄, 산화알루미늄, 철염인 황산제1철, 황산제2철, 염화제2철, 마그네슘염인 산화마그네슘, 탄산마그네슘이 사용되고 있으며, 무기 고분자 응집제로서는 폴리염화알루미늄, 폴리황산알루미늄, 폴리염화제2철, 폴리황산제2철 등을 들 수 있다. 이러한 무기 고분자 응집제는 입자 전하의 중화작용에만 관여하는 것이 대부분이므로, 큰 플록을 형성하는 것은 불가능하고, 형성된 플록이 가벼워서 부유하기 쉽고, 응집 pH 범위가 좁고, 금속에의 부식성이 강하고, 비싸다는 단점을 가지고 있다.

또한, 알루미늄계 응집제를 사용하는 경우, 응집처리 후 알루미늄이 기준치 이상으로 잔존할 가능성이 있으며, 이러한 잔존 알루미늄은 알츠하이머 질환 즉, 노인성 치매의 원인으로 되는 것이 밝혀져 각국에서는 잔류

알루미늄의 함량을 0.2 mg/l 이하로 규제하고 있으며, 이에 따라 호주나 영국 등의 서방국가에서는 알루미늄계 대신 다른 금속계 응집제를 사용하는 추세이다.

한편, 유기 고분자 응집제의 경우는 중화작용과 더불어 입자 상호간에  
5 가교결합을 형성하여 큰 플록을 형성하며, 처리 후에도 pH 변화가 없고, 처리후, 첨가 응집제의 석출이 생기지 않으며, 발생 슬러지의 양도 무기 응집제에 비하여 적고, 인체에 대한 독성도 적은 것으로 알려져 있다. 따라서, 무기 응집제만으로 처리하기 어려운 오 폐수처리에 널리 사용되고 있다. 이러한 유기 고분자 응집제로서는 비이온성, 양이온성 및 음이온성의 응집제로  
10 대별되며, 이온성, 용해액의 정도, 유효 pH 영역 등에 따라 다양한 응집제로부터 선택하여 사용될 수 있다. 그러나, 이러한 유기 고분자 응집제는 매우 비싸고, 활성화되기까지 장시간이 걸리는 등의 문제점이 있다.

#### 발명의 개시

본 발명자는 상기의 문제점을 해결하기 위하여 예의 연구한 결과,  
15 인체에 해로운 것으로 알려진 알루미늄계 응집제를 가능한 소량으로 사용하고, 칼슘계 응집제로서 패각류나 석고류 및/또는 탄산칼슘을 다량 배합하고, 또한 유기 응집제로서 저가의 해조류, 특히 갈조류를 사용함으로써 다량의 알루미늄계 응집제를 사용할 때에 알루미늄 성분이 잔류하는 종래 응집제의  
20 문제를 해소할 수 있으며, 또한, 고가의 유기합성 고분자 응집제를 대체할 수 있으며, 이러한 유기합성 고분자 응집제가 현재까지 인체에 큰 문제가 있다는 보고는 없었으나, 실제 고가의 유기 합성 고분자 응집제에 비해 더 확실한 안전성을 기대할 수 있을 뿐 아니라, 응집효과도 대폭 향상시킬 수 있고, 더욱이 침강된 슬러지의 양은 종래에 비해 상대적으로 매우 적고, 부드러운  
25 스폰지 형태로 가벼워서 후속 2차 슬러지 처리가 용이함을 발견하고, 본 발명을 완성하게 되었다.



즉, 본 발명의 목적은 갈조류를 함유하며, 2차 오염이나 환경의 문제를 발생시키지 않고, 값싸고, 응집 효율이 높은 무기/유기 혼합형 응집 침강제 조성물을 제공하는 것이다.

이하, 본 발명을 상세히 설명한다.

5

#### 도면의 간단한 설명

도 1은 오 · 폐수중 미립자의 미세 플록 형성 및 큰 플록 형성을 나타내는 도이다.

도 2는 축산(우사) 폐수의 처리과정에 관한 사진을 나타낸다.

10

#### 발명을 실시하기 위한 최량의 형태

본 발명은 산업용수, 각종 폐수, 하수 및 침출수 등을 응집 처리하는 응집제에 있어서, 무기물 성분과 유기물 성분으로 조성시키며, 무기물 성분으로서 알루미늄계 성분의 함량을 응집제의 무기계 전성분에 대해 5중량부 이내로 감량하고, 그 대신 칼슘계 성분을 90중량부이상으로 하고, 유기물 응집성분으로서 갈조류를 사용하고, 이를 무기물 성분에 대해 5~30중량부를 배합시킨 응집제 조성물을 제공하는 것이다.

15

또한, 처리되는 폐수의 종류에 따라 상기 본 조성물에 공지의 활성탄, 제올라이트, 맥반석 등을 배합하여 사용하여도 좋다. 이러한 성분은 200메쉬 이상의 분말로 하는 것이 바람직하고, 또한 이들 성분의 함유량은 전조성물에 대해 1~10중량부가 바람직하여, 이러한 성분의 첨가는 공지의 방법에 따라 배합할 수 있다.

20

종래, 수처리에 사용되는 응집제는 여러 종류가 있으나, 이들은 대부분 무기물이거나 유기물인 단일물질로 형성되어 있어서 수중의 각종 이물질을 응집, 침강시키는 데 큰 효과를 거둘 수 없었으며, 이 때문에 응집 보조제를 사용하여야 하는 곤란성과 아울러 경제적으로 부담이 되는 단점이 있었다.

25

본 발명자는 이러한 문제를 해결하기 위하여 무기질 성분과 유기질  
성분을 혼합하여 각종 오폐수중에 존재하는 무기 유기계 이물질들  
효과적이고도 고속으로 응집, 침강, 분리시켜 정수 처리할 수 있도록 한 것이다.  
즉, 본 발명에 사용된 무기 유기형 혼합 응집제의 메카니즘을 약술하면 아래와  
5 같다.

본 발명의 응집제인 무기 유기 혼합형 응집제 사용시 예상되는  
응집반응경로에 따른 메카니즘은 하기 A) 및 B)의 경로가 될 것으로  
사료된다.

1 단계: 과량의  $\text{CaSO}_4$  또는  $\text{CaCO}_3 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{양} \cdot \text{음하전을 띤}$   
10 이물질  $\rightarrow (\text{흡착}) \rightarrow [\text{Al}^{3+} - \text{체적이 작은 음하전 물질}] + [\text{Ca}^{2+} - \text{체적이 큰}$   
음하전 물질] +  $[\text{SO}_4^{2-} - \text{양하전 물질}] + [\text{CO}_3^{2-} - \text{양하전 물질}]$ : (A) 경로;  
미세한 플록 형성

2 단계: (A) + 유기계 응집제  $\rightarrow (\text{상호 가교결합}) \rightarrow (\text{B})$  경로; 보다 큰  
플록 형성  $\rightarrow$  급속 침강.

즉, 위에서 나타낸 바와 같이, 1단계로서 오 · 폐수속에 투입된 무기  
15 응집제인  $\text{CaSO}_4$  또는  $\text{CaCO}_3$  와  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 는 각각 해리되어 각각  $\text{Ca}^{2+}$ 와  
 $\text{Al}^{3+}$  및  $\text{SO}_4^{2-}$  또는  $\text{CO}_3^{2-}$  이온을 생성한다. 이 때, 체적이 작은 입자/체적이  
큰 입자/산/염기 개념에 의해, 보다 체적이 큰  $\text{Ca}^{2+}$  이온은 보다 체적이 큰  
음하전을 띠고 있는 이물질과, 그리고 보다 체적이 작은  $\text{Al}^{3+}$ 는 체적이 작은  
20 음하전을 띠고 있는 이물질과, 또한  $\text{SO}_4^{2-}$  이온은 양하전을 띠고 있는 금속류  
이물질과 서로 하전상의 상호작용으로 흡착 및 응집을 한다. 그러나, 1단계에서  
형성된 이들 이온들 사이의 플록의 크기와 그의 밀도는 작아서 여전히 부유  
상태로 남아있다. 1단계 과정이 일어나는 동안 함께 혼합되어 있던 유기  
응집제는 물에 용해되어 점성을 나타내게 되고, 이 점성의 유기 응집제에 의해  
25 2차적으로 서로 떨어져 존재하는 작은 부유 플록들 사이에 강력한 가교결합이  
이루어져 보다 크고, 무거운 플록이 형성되고, 그 무게에 의해 빠르게 침강하게

된다.

위 메카니즘을 도 1에 나타내었다.

이하, 본 발명에서 사용되는 성분들에 대하여 상세히 설명한다.

본 발명의 조성물에 사용되는 유기계 응집제로는 갈조류를 들 수 있다.

- 5 갈조류로서는 다시마, 미역, 툇 등을 들 수 있으며, 이러한 성분은 바다의 청정작용에 중요한 역할을 하는 것으로, 염기성 식품이다. 이러한 해조류가 세계적으로 연구되고 있으나, 응집제 성분 또는 이를 함유하는 응집제 조성물로서 사용되거나 발표된 것은 없다. 본 발명에서는 이러한 해조류의 용도에 대해 예의 연구한 결과, 해조류중, 홍조류나 녹조류 단독 또는 이를
- 10 함유하는 응집제 조성물은 응집효과가 거의 없거나 전혀 없다. 이러한 홍조류나 녹조류를 사용하여 실험실적으로 금속 흡착에 관한 것은 기재되어 있으나, 응집제로서 후기 본 발명의 실시예에서 사용한 갈조류와 무기질 응집제와의 혼합 응집제에서 갈조류 대신에 홍조류나 녹조류를 사용하는 것은 효과가 없는 것으로 하기 표 1에 나타난 바와 같이 확인되었다.

15

표 1

녹조류와 홍조류에 의한 오·폐수 처리 결과

폐수	COD	SS	전체 침출수	전체 인장	Zn	Pb	Cd	Mn	Fe	Cr	Cu
축산 폐수	843	280.7	324.6	43.9	0.4	0.03	0	0.56	2.10	0.05	0.07
5 녹조류 (처리수)	180.2	108	61.66	12.5	0.09	0.01	0	0.28	0.89	0.01	0.01
홍조류 (처리수)	156.8	68.0	59.6	10.7	0.10	0.01	0	0.21	0.42	0.01	0.02
홍조류액 (처리수)	151.7	47.0	50.7	7.9	0.08	0.01	0	0.12	0.38	0.01	0.01
침출수	713	232.1	499.1	9.42	1.12	0	0	2.75	2.92	0.08	0.02
10 녹조류 (처리수)	135.5	78.8	67.5	1.22	0.11	0	0	0.27	0.26	0.01	0.01
홍조류 (처리수)	108.0	49.2	52.4	0.97	0.11	0	0	0.26	0.27	0.01	0.01
홍조류액 (처리수)	64.2	22.8	39.5	0.85	0.08	0	0	0.25	0.25	0.01	0
도축 폐수	7130	1324	1080.3	183.24	2.37	0.04	0	1.44	49.82	0.02	1.57
15 녹조류 (처리수)	170.5	67.5	78.5	10.5	0.08	0.01	0	0.44	1.33	0.01	0.03
홍조류 (처리수)	148.2	53.0	37.0	7.8	0.07	0.01	0	0.03	1.22	0.01	0.02
홍조류액 (처리수)	129.0	24.8	19.4	3.1	0.05	0.01	0	0.01	0.98	0.01	0.01
도금 폐수	597	128	2.2	0.52	9.23	5.25	0.14	0.02	1.83	0.16	1663
20 녹조류 (처리수)	288.5	57.5	0.99	0.37	3.22	0.90	0.11	0.01	0.40	0.08	1232
홍조류 (처리수)	254.0	54.5	0.95	0.24	3.25	0.01	0.09	0	0.32	0.08	1242
홍조류액 (처리수)	238.8	51.2	0.80	0.12	2.32	0.98	0.08	0	0.10	0.07	1201

(단위: ppm)

주) 축산폐수는 5배, 침출수는 10배, 도축폐수는 50배, 도금폐수는 2배 희석하여 사용하였음.

상기에서 녹조류로서는 제주도산 천연 청각을 사용하였고, 홍조류는 제주도산 천연 우뚝가사리를 사용하였다. 또한 홍조류 액은 물에 넣어 끓여서 겔상으로 된 액을 추출하여 사용하였다. 액량은 각 시료 10 g당 5ml를

사용하였다.

상기 표에 나타난 바와 같이, 갈조류 대신에 녹조류나 홍조류를 사용하였을 때는 응집효과가 거의 나타나지 않았으며, 자르 테스트후, 처리수내의 정화정도는 녹조류를 사용하였을 때, 도금 폐수를 제외한 모든 폐수에 대해서 COD는 원수의 5~8% 정도밖에 낮아지지 않았으며, 단지 도금 폐수에 대해서는 COD 제거율이 10% 정도를 나타냈고, 중금속 제거능에 있어서는 다소 가능성을 나타낸다. 이러한 결과를 종합해 볼 때, 녹조류나 홍조류를 응집제로서 적용하는 것은 적합하지 못하다.

본 발명은 갈조류의 점질다당, 특히 알긴, 알긴 산(alginic acid)의 성질을 이용하는 것이다. 이러한 다당류는 단백질, 지질과 함께 오래 전부터 지구상에 존재해온 유기 화합물로서 동 식물의 구성성분의 하나로 아주 중요한 역할을 하고 있다. 특히, 식물성 점질다당(plant mucilages)이란 물에 용해되어 점성 용액으로 되는 다당을 말하며, 고등식물의 조직이외에도 해조류 등에 많이 존재하며, 그의 구조는 다양하다. 해조류의 주성분인 다당은 세포내에 저장되어 있는 다당(저장성 다당)과 세포벽을 구성하는 다당(세포벽 구성다당)으로 대별되고, 특히, 세포벽 구성 다당중에는 물이나 염용액, 알칼리 용액에 녹는 점질다당이 많이 들어 있다. 해조류의 점질다당은 D-글루코오즈, D-만노오즈, D-크실로오즈, D-리보오즈, D-글루쿠로닌 산, D-갈락투로닌산 이외에도 각종 다당류가 존재하며, 이들 다당류의 대부분은 황산에스테르를 함유한다. 특히, 갈조류에는 알기닌산이 세포벽 구성 이외에 세포간 충전물질로 존재하며, 이들 알기닌산의 구성성분은 D-만누로닌산과 D-글루쿠로닌산이며, 전자는  $\beta$ -, 후자는  $\alpha$ -1,4-글루코시드 결합으로 연결되며, 실제로는 불균일 폴리글루쿠론닌산 혼합물로 알려져 있으며, 산가수분해에 비교적 안정하며, 알긴산나트륨은 특히, 점성이 강한 수용액을 형성한다. 이들 이외에도 갈조류 충전물질로서 존재하는 점질다당인 푸코이단(fucoidan)은 대부분 공통으로 L-푸코오즈-4-설페이트 에스테르 형태로 존재하며, 1,2-결합으로 연결된

구조를 가지며, 일부 구성당의 3위치에 L-푸코오즈-4-술페이트의 분자가 결합하기도 하며, D-크실로오즈, D-글루쿠로닌산이 함유되어 있기도 하는 등, 구조상의 다양성을 나타낸다. 이러한 해조류가 갖는 점질 다당류의 구조상의 다양한 물성에 기인하여 해조류는 전기영동의 담체, 의약품, 화장품, 식품 등에

5 광범위하게 적용되고 있다.

본 발명의 응집제 조성물에서는 전술한 갈조류, 즉, 미역, 다시마, 툇 등을 분쇄한 분말 또는 그의 추출액을 사용한다. 분말을 사용하는 경우, 그의 사이즈는 특히 한정되는 것은 아니나, 표면적을 크게 한 것이 응집 효과가 크므로 대략 100~300메쉬, 바람직하기로는 200메쉬이상의 분말을 사용하는

10 것이 바람직하다. 또한, 상기에서 추출액이란, 다시마 등을 물, 또는 메탄올, 에탄올 등의 저급알코올로 상온 내지 100℃에서 추출한 것을 의미하며, 이러한 유기계 성분은 전조성에 대해 1~30중량부로 조성시키는 것이 바람직하다.

또한, 무기 응집제 성분으로는 칼슘계 성분과 알루미늄계 성분이 포함된다.

칼슘계 성분으로서는 시판용 석고류와 염분을 제거한 굴, 홍합, 대합, 조개 등의 패각류를 볼밀 등으로 분쇄한 것을 사용한다. 패각류는 입수가 용이하지 못하고, 또한 염분 제거, 세척, 건조 등의 불편함이 많으므로 석고 및/또는 탄산칼슘을 사용하여도 응집효과는 큰 차이는 없으나, 실험 결과, 석고와 패각류 분말을 약 8:2내지 5:5정도로 혼합하여 사용하는 것이

20 바람직하다. 이러한 칼슘계 성분의 입자 크기는 100~300메쉬의 것이 바람직하다. 전술한 칼슘계 성분중, 석고 대신에 시약용 황산칼슘을 사용하는 경우, 응집 및 침강이 용이하게 일어나지 않는 데, 이는 석고가 황산칼슘이 주성분이라 하더라도, 시약용 황산칼슘과는 분자 구조나 기공의 차이에 의해 상이한 것으로 판단되나, 정확한 응집 및 침강 메카니즘은 확실하지 않다. 또한,

25 패각류 분말 대신에 탄산칼슘 분말을 사용할 수 있으나, 이러한 탄산칼슘중, 미세 다공성의 것이 바람직하다. 이러한 석고 분말이나 패각류 분말 또는

탄산칼슘은 이들중 1종만을 사용하여도 가능하나, 폐수원이 중금속 등이 다량 함유된 도금 폐수에는 패각류 분말이나 탄산칼슘에 비해 석고 분말이 다량 함유된 칼슘원을 사용하는 것이 바람직하다.

알루미늄계 성분은 황산알루미늄, 명반 등을 들 수 있으며, 이중, 값싼 황산알루미늄으로도 충분한 효과를 나타내며, 이를 배합전에 분말화한 것을 사용한다.

악취가 심한 폐수에 대해서는 상기 성분이외에 종래 당분야에 통상 사용되는 첨가제, 예를 들면 활성탄, 제올라이트, 맥반석 분말 등을 500℃이하로 처리하고, 분쇄하여 200메쉬이상의 것을 첨가하는 것도 가능하다.

#### 실시에

이하, 실시예를 들어 본 발명을 구체적으로 설명한다. 그러나, 본 발명이 이들 실시예에 의해 제한되는 것은 아니다.

#### 15 실시예 1

남해 통영에서 굴, 홍합, 대합, 조가비를 수집하여 이를 물로 24시간 동안 5회 세척하여 염분을 제거한 후, 건조하고, 자 크류셔(Jaw crusher)로 1차 분쇄후, 볼밀로 2차 분쇄하고, 체질하여 200메쉬이상의 분말(칼슘계 원료)을 얻었다. 이 칼슘계 원료 100중량부에 대해 시판 황산알루미늄 20 5중량부를 배합하여 무기 응집제(A)를 조제하였다.

한편, 완도산 다시마를 완전히 건조한 후, 분쇄하여 200메쉬 체를 통과한 것을 유기 응집제로 하였다.

상기 무기 응집제(A) 100중량부에 대해 유기 응집제 10중량부를 배합하여 응집제 조성물 1을 얻었다.

#### 25 실시예 2

상기 실시예 1에서, 무기 응집제(A) 100중량부에 대해 유기 응집제

5중량부를 배합하여 응집제 조성물 2를 조제하였다.

### 실시에 3

상기 실시예 1에서, 무기 응집제중 칼슘원으로서 패각류 분말(200메쉬 통과)과 석고 분말을 2:8로 혼합한 것을 사용한 이외는 실시예 1과 동일하게

5 하여 응집제 조성물 3을 조제하였다.

### 실시에 4

상기 실시예 1에서, 무기 응집제중 칼슘원으로서 석고 분말과 탄산칼슘 분말을 5:5로 혼합한 것을 사용하는 이외는 실시예 1과 동일하게 하여 응집제 조성물 4를 조제하였다.

10 실시예 5

제주도의 조개 화석을 채취하여 물로 24시간 동안 5회 세척하여 염분을 제거한 후, 건조하고, 자 크류셔(Jaw crusher)로 1차 분쇄후, 볼밀로 2차 분쇄하고, 체질하여 200메쉬이상의 분말을 얻었다. 이 분말에 대해 석고 분말을 4배량 혼합하여 칼슘계 무기 응집제로 하였다. 이 칼슘계 원료

15 100중량부에 대해 시판 황산알루미늄 5중량부를 배합하여 무기 응집제(A)를 얻었다.

한편, 완도산 다시마를 완전히 건조한 후, 분쇄하여 200메쉬 체를 통과한 것을 유기 응집제로 하였다.

상기 무기 응집제(A) 100중량부에 대해 유기 응집제 30중량부를

20 배합하여 응집제 조성물 5를 조제하였다.

### 시험예

#### 시험 방법

각종 폐수를 자르 테스트(Jar Test; 응집시험)로 시험하였다.

응집 침전 실험하기 위해 폐수시료의 성상의 변화를 최대한 억제하기 위하여 4℃로 보냉하였다. 또한, 당분야에 공지된 자르 테스트기를 이용하여 1000ml 비이커 6개를 동시에 조작하였으며, 종래의



시험법과는 달리 급속 교반(100 rpm)은 1분 수행하고, 3분간 정치하고,  
 상청액의 COD<sub>Mn</sub>, SS(Suspended Solid), 탁도(Turbidity) 등을  
 분석하였다. 종래의 시험법에서는 교반 최초의 3~5분간은 100 rpm의  
 급속 교반을, 다음 10~15분간은 40~50 rpm의 완속 교반을 한 후, 약  
 1시간 정치하고, 상청액의 탁도, 색도, pH 등을 측정하고 있으나, 본  
 발명의 응집제 조성물을 사용하는 경우에는 응집제를 투입하자마자  
 응집, 침전이 일어나므로 1분간 급속 교반하는 것으로 완료하였다. 다만,  
 비교예에서는 종래의 침전 응집제로서는 본 발명의 응집제와 같이  
 급속하게 응집, 침전이 일어나지 않으므로, 종래의 시험방법과 유사하게  
 최초의 1분간은 100 rpm의 급속 교반하고, 다음 1분간은 50 rpm의  
 완속 교반을 한 후, 약 5분간 정치하고, 각종 시험을 하였다.

각 폐수에 대한 응집제의 양에 따른 응집효과는 각 조건에 맞춘 후,  
 응집제에 대해 각 3회씩 자르 테스트를 실시하여 그 평균값을 각 시험에 중  
 표로 나타내었다.

#### 시험예 1 (우사 폐수의 응집효과)

경기도 화성의 농가에서 얻은 우사(젖소)에 얻은 1차 거른 폐수를  
 실시예 1의 응집제 조성물 1을 사용하여 자르 테스트한 것을 표 2에  
 나타냈다.

표 2중, 우사폐수의 원수에 대한 희석율은 5배로 하였으며, 응집제 양  
 "0"은 희석되지 않은 원수자체의 결과이다.

응집제의 양을 3~5 g을 사용하였을 때, 응집효과가 가장 높았으며, 전  
 범위에 걸쳐 COD의 감소효과는 87~90%정도로 아주 높은 수치를  
 나타내었다. SS는 거의 나타나지 않았으며, 총질소량도 원수에 비해 놀라울  
 정도로 감소하였으며, 이 때, 응집제의 투입량에 따라 pH는 약간 낮아져 거의  
 중성을 나타내었다. 처리전 폐수의 상태는 아주 탁하고 갈색을 띄고, 심한  
 악취를 나타내었으나, 응집제를 투입한 후, 1분 정도 경과하여 급속하게

응집되는 현상을 보였다. 교반을 정지하여 수분후, 눈으로 관찰할 때, 완전히 맑게 침강되었고, 거의 무색에 가까운 정도의 옅은 노란 색의 용액이며, 냄새도 거의 없었다. 이 시험 과정을 도 2에 나타내었다.

표 2

본 방법 응집제 양(g)	처리 후 pH	COD* (ppm)	SS (ppm)	색도	투명도* <sub>2</sub>	슬러지 높이* <sub>3</sub> (cm)	슬러지 무게* <sub>4</sub> (g)	전처 질소량* <sub>5</sub> (ppm)
0	7.76	843.0	260.7	갈색	1	0	0	324.6
1	7.09	21.9	4.0	거의 무색	4	0.6	0.80	3.0
3	6.97	17.9	2.8	거의 무색	5	0.8	1.00	0.8
5	6.92	16.8	2.5	거의 무색	5	1.0	1.12	0.6
7	6.83	18.7	3.4	거의 무색	3	1.2	1.92	1.2
10	6.72	19.5	4.0	거의 무색	2	1.5	3.51	2.6

(주) \*1: Mn 산화법을 이용하여 측정함.

\*2: 수치가 클수록 양호

\*3: 1000ml 메스실린더에 주입하여 체적된 높이

\*4: 24시간 건조후 측정

\*5: 자외선 흡광 광도계를 이용하여 측정.

시험예 2 (돈사 폐수의 응집효과)

충북 J시에서 입수한 1차 거른 돈사 폐수를 실시예 2의 응집제 조성물

2를 사용하여 자르 테스트한 것을 표 3에 나타냈다.

표 3중, 돈사폐수의 원수에 대한 희석율은 10배로 하였으며, 응집제 양 "0"은 희석되지 않은 원수자체의 결과이다.

응집제의 양을 5~7 g을 사용하였을 때, 응집효과가 가장 높았으며, 전 범위에 걸쳐 COD의 감소효과는 82~87%정도로 아주 높은 수치를 나타내었다. SS는 거의 나타나지 않았으며, 총질소량도 원수에 비해 놀라울 정도로 감소하였으며, 이 때, 응집제의 투입량에 따라 pH는 약간 낮아져 거의

중성을 나타내었다. 처리전 폐수의 상태는 아주 탁하고 갈색을 띄고, 심한 악취를 나타내었으나, 응집제를 투입한 후, 1분 정도 경과하여 급속하게 응집되는 현상을 보였다. 교반을 정지하여 수분후, 눈으로 관찰할 때, 완전히 맑게 침강되었고, 거의 무색에 가까운 정도의 옅은 노란 색의 용액이며, 냄새도 거의 없었다.

표 3

본 실험 응집제 양(g)	처리 후 pH	COD <sup>*1</sup> (ppm)	SS (mg/l)	색도	투명도 <sup>*2</sup>	슬러지 높이 <sup>*3</sup> (cm)	슬러지 무게 <sup>*4</sup> (g)	전체 질소량 <sup>*5</sup> (ppm)
0	9.09	1472	533	갈색	1	0	0	510.6
1	8.09	24.2	8.4	담황색	4	0.7	1.62	4.18
3	8.00	20.0	7.8	담황색	5	0.9	2.11	3.55
5	7.80	19.1	5.8	담황색	5	1.0	2.37	3.21
7	7.73	20.4	6.8	담황색	3	1.5	3.16	3.91
10	7.66	22.4	8.1	담황색	2	1.8	4.86	4.10

(주) \*1: Mn 산화법을 이용하여 측정함.

\*2: 수치가 클수록 양호

\*3: 1000ml 메스실린더에 주입하여 체적된 높이

\*4: 24시간 건조후 측정

\*5: 자외선 흡광 광도계를 이용하여 측정.

시험예 3 (쓰레기 침출수의 응집효과)

충북 J시에서 입수한 어떠한 처리도 하지 않은 침출수를 시험예 4의 응집제 조성물 4를 사용하여 자르 테스트한 것을 표 4에 나타냈다.

표 4중, 침출수의 원수에 대한 희석율은 10배로 하였으며, 응집제 양 "0"은 희석되지 않은 원수자체의 결과이다.

응집제의 양을 3~5 g을 사용하였을 때, 응집효과가 가장 높았으며, 전

범위에 걸쳐 COD의 감소효과는 80~84%정도로 아주 높은 수치를 나타내었다. SS는 10ppm 이하로 거의 나타나지 않았으며, 총질소량도 원수에 비해 놀라울 정도로 감소하였으며, 이 때, 응집제의 투입량에 따라 pH는 약간 낮아져 거의 중성을 나타내었다. 처리전 폐수의 상태는 아주 탁하고 감청색을 띄고, 심한 악취를 나타내어 두통과 구토증을 나타내었으나, 응집제를 투입한 후, 1분 정도 경과하여 급속하게 응집되는 현상을 보였다. 교반을 정지하여 수분후, 눈으로 관찰할 때, 완전히 맑게 침강되었고, 거의 무색에 가까운 정도의 옅은 녹색의 용액이며, 냄새도 거의 없었다.

표 4

간 발명 응집제 양(g)	처리 후 pH	COD* <sup>1</sup> (ppm)	SS (ppm)	색도	투명도* <sup>2</sup>	슬러지 높이* <sup>3</sup> (cm)	슬러지 무게* <sup>4</sup> (g)	전체 질소량* <sup>5</sup> (ppm)
0	7.88	713.0	232.1	진한 감청색	1	0.8	0.80	439.1
1	7.86	14.2	5.7	담녹색	3	0.9	0.90	2.47
3	7.45	12.0	4.2	담녹색	4	1.0	1.00	1.47
5	7.29	11.4	2.0	담녹색	4	1.2	1.47	0.72
7	7.17	11.9	3.8	담녹색	3	1.5	2.24	0.93
10	6.99	12.8	6.8	담녹색	2	1.7	3.08	2.47

(주) \*1: Mn 산화법을 이용하여 측정함.

\*2: 수치가 클수록 양호

\*3: 1000ml 메스실린더에 주입하여 체적된 높이

\*4: 24시간 건조후 측정

\*5: 자외선 흡광 광도계를 이용하여 측정.

시험예 4 (염색 폐수의 응집효과)

충남 C시에서 입수한 어떠한 처리도 하지 않은 염색폐수 원수를 실시예 5의 응집제 조성물 5를 사용하여 테스트한 것을 표 5에 나타냈다.

응집제의 양을 7~15 g을 사용하였을 때, 응집효과가 가장 높았으며, 전

범위에 걸쳐 COD의 감소효과는 92~95%정도로 아주 높은 수치를 나타내었다. SS는 10ppm 이하로 거의 나타나지 않았으며, 총질소량도 원수에 비해 놀라울 정도로 감소하였으며, 이 때, 응집제의 투입량에 따라 pH는 약간 낮아져 거의 중성을 나타내었다. 처리전 폐수의 상태는 아주 탁하고 회색을 띄었지만, 냄새는 그리 심하지 않았다. 응집제를 투입한 후, 1분 정도 경과하여 급속하게 응집되는 현상을 보였다. 교반을 정지하여 수분후, 눈으로 관찰할 때, 완전히 맑게 침강되었고, 무색 투명 용액으로 되었다.

표 5

본 실험 응집제 양(g)	처리 후 pH	COD* <sup>1</sup> (ppm)	SS (ppm)	색도	투명도* <sup>2</sup>	슬러지 높이* <sup>3</sup> (cm)	슬러지 무게* <sup>4</sup> (g)	전체 질소량* <sup>5</sup> (ppm)
0	6.87	1380	132	진한 회색	1	0	0	1080.3
5	6.87	102.2	6.9	무색	4	3.7	9.05	5.0
7	6.65	72.3	4.3	무색	4	4.3	14.58	4.4
10	6.58	69.8	3.0	무색	4	4.8	19.53	4.5
15	6.50	70.3	4.7	무색	3	6.5	24.95	4.5
20	6.43	98.6	5.5	무색	2	8.5	31.87	4.7

(주) \*1: Mn 산화법을 이용하여 측정함.

\*2: 수치가 클수록 양호

\*3: 1000ml 메스실린더에 주입하여 체적된 높이

\*4: 24시간 건조후 측정

\*5: 자외선 흡광 광도계를 이용하여 측정.

시험예 5 (도축 폐수의 응집효과)

충북 J시에서 입수한 도축폐수 원수를 실시예 3의 응집제 조성물 3을 사용하여 테스트한 것을 표 6에 나타냈다.

도축폐수의 원수에 대한 회색율은 50배로 하였으며, 응집제 양 "0"은

희석되지 않은 원수자체의 결과이다.

응집제의 양을 15~20 g을 사용하였을 때, 응집효과가 가장 높았으며, 전 범위에 걸쳐 COD의 감소효과는 80~83%정도로 아주 높은 수치를 나타내었다. SS는 10ppm 이하로 거의 나타나지 않았으며, 총질소량도 원수에 비해 놀라울 정도로 감소하였으며, 이 때, 응집제의 투입량에 따라 pH는 약간 낮아져 거의 중성을 나타내었다. 처리전 폐수의 상태는 아주 탁하고 짙은 붉은 색을 띄며, 냄새도 고약하였으나, 응집제를 투입한 후, 1분 정도 경과하여 급속하게 응집되는 현상을 보였다. 교반을 정지하여 수분후, 눈으로 관찰할 때, 완전히 맑게 침강되었고, 거의 무색에 가까운 담황색의 투명 용액으로 되었다. 냄새도 거의 사라졌다.

표 6

분 발명 응집제 양(g)	처리 후 pH	COD* <sup>1</sup> (ppm)	SS (ppm)	색도	투명도* <sup>2</sup>	슬러지 높이* <sup>3</sup> (cm)	슬러지 무게* <sup>4</sup> (g)	전체 질소량* <sup>5</sup> (ppm)
0	6.88	7130.0	1324.0	진한적색	1	0	0	1080.3
10	6.25	28.5	8.4	담황색	4	3.7	9.05	5.0
15	5.76	24.5	5.4	담황색	4	4.3	14.58	4.4
17	5.50	25.7	5.6	담황색	4	4.8	19.53	4.5
20	5.47	28.7	6.8	담황색	3	6.5	24.95	4.5
25	5.47	28.5	7.9	담황색	2	8.5	31.87	4.7

(주) \*1: Mn 산화법을 이용하여 측정함.

\*2: 수치가 클수록 양호

\*3: 1000ml 메스실린더에 주입하여 체적된 높이

\*4: 24시간 건조후 측정

\*5: 자외선 흡광 광도계를 이용하여 측정.

# 시험예 6 (병원 폐수의 응집효과)

충북 H병원에서 입수한 어떠한 처리도 하지 않은 폐수 원수를 실시예 2의 응집제 조성물 2를 사용하여 테스트한 것을 표 7에 나타냈다.

응집제의 양을 3~7 g을 사용하였을 때, 응집효과가 가장 높았으며, 전 범위에 걸쳐 COD의 감소효과는 83~88%정도로 아주 높은 수치를 나타내었다. SS는 10ppm 이하로 거의 나타나지 않았으며, 총질소량도 원수에 비해 놀라울 정도로 감소하였으며, 이 때, 응집제의 투입량에 따라 pH는 약간 낮아져 거의 중성을 나타내었다. 처리전 폐수의 상태는 아주 탁하고 회색을 띄며, 냄새도 고약하였으나, 응집제를 투입한 후, 1분 정도 경과하여 급속하게 응집되는 현상을 보였다. 교반을 정지하고 수분후, 눈으로 관찰할 때, 완전히 맑게 침강되었고, 무색 투명 용액으로 되었다.

표 7

본 발명 응집제 양(g)	처리 후 pH	COD <sup>*1</sup> (ppm)	SS (ppm)	색도	투명도 <sup>*2</sup>	슬러지 높이 <sup>*3</sup> (cm)	슬러지 무게 <sup>*4</sup> (g)	전체 질소량 <sup>*5</sup> (ppm)
0	7.27	18.4	12.0	진한 회색	1	0	0	4.4
1	6.79	3.2	2.9	무색	2	0.3	9.05	2.2
3	6.67	2.3	2.3	무색	3	0.5	14.58	0.8
5	6.37	2.2	1.5	무색	5	0.6	19.53	1.7
7	6.31	2.8	1.7	무색	4	1.1	1.53	1.0
10	5.85	3.0	1.9	무색	4	1.2	3.44	1.0

(주) \*1: Mn 산화법을 이용하여 측정함.

\*2: 수치가 클수록 양호

\*3: 1000ml 메스실린더에 주입하여 체적된 높이

\*4: 24시간 건조후 측정

\*5: 자외선 흡광 광도계를 이용하여 측정.

시험예 7 (도금 폐수의 응집효과)

경기도 액세서리 제조업체인 M사에서 입수한 도금 폐수 원수를 실시예 4의 응집제 조성물 4를 사용하여 테스트한 것을 표 8에 나타냈다.

도금폐수의 원수에 대한 희석율은 2배로 하였으며, 응집제 양 "0"은 희석되지 않은 원수자체의 결과이다.

응집제의 양을 3~5 g을 사용하였을 때, 응집효과가 가장 높았으며, 전 범위에 걸쳐 COD의 감소효과는 93~97%정도로 아주 높은 수치를 나타내었다. SS는 10ppm 이하로 거의 나타나지 않았으며, 총질소량도 원수에 비해 놀라울 정도로 감소하였으며, 이 때, 응집제의 투입량에 따라 pH는 약간 낮아져 거의 중성을 나타내었다. 처리전 폐수의 상태는 아주 탁하고 회색을 띄며, 냄새도 고약하였으나, 응집제를 투입한 후, 1분 정도 경과하여 급속하게 응집되는 현상을 보였다. 교반을 정지하고 수분후, 눈으로 관찰할 때, 완전히 맑게 침강되었고, 무색 투명 용액으로 되었다.

표 8

본 발명 응집제 양(g)	처리 후 pH	COD* (ppm)	SS (ppm)	색도	투명도*	슬러지 높이* (cm)	슬러지 무게* (g)	전체 질소량* (ppm)
0	6.9	587	128	원한 회색	1	0	0	2.2
1	6.96	83.0	5.6	무색	2	0.1	0.33	1.5
3	6.91	68.2	3.8	무색	5	0.2	0.96	0.7
5	6.72	35.8	3.2	무색	5	0.3	1.42	0.5
7	6.61	37.7	4.2	무색	4	0.7	2.73	0.8
10	6.61	55.7	4.7	무색	3	1.0	3.59	0.9

(주) \*1: Mn 산화법을 이용하여 측정함.

\*2: 수치가 클수록 양호

\*3: 1000ml 메스실린더에 주입하여 체적된 높이



\*4: 24시간 건조후 측정

\*5: 자외선 흡광 광도계를 이용하여 측정.

시험에 8 (각종 폐수에 대한 중금속 제거시험)

- 5 자르 테스트 결과, ICP(Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry)로부터 얻어진 원수와 처리수 중에 함유된 중금속에 대한 비교를 하기 표 9에 나타냈다. 모든 값은 각 폐수의 대해서 가장 좋은 조건에서의 결과를 나타냈다.

표 9

10 실시예 4의 응집제로 처리한 각종 폐수에 대한 원수와 처리수내의 중금속 함량의 비교(ppm)(원수, 처리수) 순으로 정리함

15

20

25

중금속 폐수명	P	Zn	Pb	Cd	Mn	Fe	Cr	Cu	Al
우사 폐수 원수	43.91	0.40	0.03	0	0.56	2.10	0.05	0.07	1.33
처리수	0.64	0.01	0.02	0	0.11	0.01	0.01	0.03	0.87
돈사 폐수 원수	56.66	0.85	0.34	0	0.32	3.31	0.07	0.29	1.28
처리수	0.46	0.01	0.03	0	0	0.01	0.01	0.02	0.03
침출수 원수	9.42	1.12	0	0	2.750	2.92	0.09	0.02	2.80
처리수	0.14	0.02	0.04	0.01	0	0	0.01	0.02	0.36
염색 폐수 원수	1.03	0.06	0.02	0	0.02	0.81	0.02	0.01	2.15
처리수	0.95	0.03	0.02	0	0.02	0.02	0	0.02	0.03
도색 폐수 원수	163.24	2.37	0.04	0	1.44	49.92	0.02	1.57	2.10
처리수	2.46	0.01	0.04	0.01	0	0.03	0.01	0.04	0.01
병원 폐수 원수	1.24	0.13	0.17	0	0.01	0.41	0	0.12	1.04
처리수	0.10	0.02	0.03	0.01	0	0	0.01	0.02	0.57
도금 폐수 원수	0.52	9.23	5.25	0.14	0.02	1.93	0.16	1653	2.32
처리수	0.4	2.32	0.10	0.08	0	0.1	0.03	1113	0.49

(단위: ppm)

표 9에서 나타낸 바와 같이, 대부분의 폐수에서 중금속에 대한 응집  
 효과는 아주 우수하였으며, 특히 축산폐수에 있어서, 총인의 제거율은 95%  
 이상으로 높은 수치를 나타냈고, 다른 중금속에 대해서도 큰 제거율을  
 나타냈다. 돈사폐수의 경우, 인을 비롯한 대부분의 중금속이 응집되어 제거됨을  
 5 알 수 있고, 처리수중의 철과 알루미늄의 함량은 거의 존재하지 않았다.  
 침출수의 경우, 총인의 제거율이 아주 높게 나타났고, 아연을 비롯한 망간이나  
 철의 함량도 매우 감소하였다. 염색 폐수의 경우, 알루미늄 및 철에는 좋은  
 효과를 나타냈으나, 납이나, 망간인 경우에는 거의 원수를 비교하여 큰 차가  
 없었다.

10 도축 폐수의 경우에는 총인의 제거율은 놀라울 정도로 높았고, 철이나,  
 아연, 알루미늄 등 대부분의 금속에 대해 높은 제거율을 나타냈다. 병원 폐수인  
 경우에는 아연을 비롯해 철, 알루미늄 등에 효과를 나타냈고, 도금 폐수의  
 경우에는 아연을 비롯한 납에 있어서 높은 제거율을 나타냈다. 이처럼  
 대부분의 폐수에서 환경기준에 문제로 되는 중금속들이 높은 수치로  
 15 제거되었다.

실시예 6 (우사 폐수에 대하여 응집제의 혼합비를 달리 하였을 때의  
 응집효과) 하기 표 10에 나타낸 칼슘원, 황산알루미늄 및 다시마 분말의  
 혼합비의 응집제를 사용하여 시험예 1의 방법에 따라 시험하고, 상등액을  
 취하여 COD, SS, 인, 질소 함량을 측정하고, 그 결과를 표 10에 함께  
 20 기재하였다.

표 10

	pH	COD	SS	총인	총질소				
원수	7.76	843.0	260.7	43.91	324.6				
응집제의 혼합비율 (중량%)	처리후 pH	처리후 COD	처리후 SS	처리후 총인	처리후 총질소	"응집- 침강속도	"처리후 플록크기	"처리후 부유현상	"처리후 투명도
Ca원: 황산알루미늄: 분: 다시마 분말									
5.0 : 0.5 : 1.5	7.2	49.7	7.0	7.9	9.8	1	1	5	1
7.5 : 0.5 : 1.5	7.0	36.5	5.6	3.8	4.6	3	3	3	3
10.0 : 0.5 : 1.5	6.9	16.8	2.5	0.64	0.6	5	5	1	5
12.5 : 0.5 : 1.5	6.9	18.0	2.7	0.8	0.8	5	5	1	5
15.0 : 0.5 : 1.5	6.8	28.8	4.3	1.0	2.7	3	3	3	3
10.0 : 0.25 : 1.5	7.2	29.8	4.9	2.5	2.9	1	1	3	1
10.0 : 0.50 : 1.5	6.9	16.8	2.5	0.64	0.6	5	5	1	5
10.0 : 0.75 : 1.5	6.8	15.4	2.7	0.6	0.52	5	5	1	5
10.0 : 1.00 : 1.5	6.7	16.4	5.4	1.0	1.0	3	3	3	5
10.0 : 1.25 : 0.5	6.7	20.5	7.2	2.2	2.42	2	3	5	2
10.0 : 0.5 : 0.5	7.2	34.7	7.8	4.8	9.7	1	1	4	1
10.0 : 0.5 : 0.75	7.1	25.6	5.2	2.72	4.22	3	3	3	2
10.0 : 0.5 : 1.00	7.0	18.2	2.8	0.72	0.72	5	5	1	5
10.0 : 0.5 : 1.50	6.9	16.8	2.5	0.64	0.6	5	5	1	5
10.0 : 0.5 : 2.00	6.9	17.2	3.4	1.24	1.22	3	3	5	8

(COD, SS, 총인, 총질소의 단위는 ppm임)

주) 표중, 칼슘원은 석고 90중량부와 실시예 1에 기재된 패각류 분말 10중량부를 혼합한 것이고, 다시마 분말은 실시예 1에서 사용한 것과 동일하고, 황산알루미늄은 시판의 응집제로서 사용되는 것임.

1\*, 2\*, 4\*: 값이 클수록 양호함을 나타낸다.

3\*: 값이 작을수록 양호함을 나타낸다.

상기 표로부터 우사(젖소) 폐수에 대한 응집제의 황산알루미늄: 칼슘원: 다시마 분말=0.3~0.75 : 7.5~10.0 : 0.75~1.5의 중량비의 혼합비가 최적임을 알 수 있다.

실시예 7 (침출수에 대하여 응집제의 혼합비를 달리 하였을 때의 응집효과)

하기 표 11에 나타난 칼슘원, 황산알루미늄 및 다시마 분말의 혼합비의 응집제를 사용하여 시험에 1의 방법에 따라 시험하고, 상등액을 취하여 COD, SS, 인, 질소 함량을 측정하고, 그 결과를 표 11에 함께 기재하였다.

표 11

	pH	COD	SS	총인	총질소				
원수	7.80	713	232.1	9.42	439.1				
응집제의 혼합비율 (중량%) Ca원: 황산알루미늄: 다시마	처리후 pH	처리후 COD	처리후 SS	처리후 총인	처리후 총질소	"응집- 침강속도	"처리후 침묵크기	"처리후 부유현상	"처리후 투명도
5.0 : 0.5 : 1.5	7.4	38.2	7.0	2.7	5.7	1	1	5	1
7.5 : 0.5 : 1.5	7.3	25.7	4.3	1.35	3.2	3	3	3	3
10.0 : 0.5 : 1.5	7.2	12.5	1.5	0.14	1.45	5	5	1	5
12.5 : 0.5 : 1.5	7.2	11.4	2.0	0.14	1.47	5	5	1	5
15.0 : 0.5 : 1.5	7.0	18.5	3.5	0.47	2.72	3	3	3	3
10.0 : 0.25 : 1.5	7.3	26.7	3.0	2.45	4.25	1	1	3	1
10.0 : 0.50 : 1.5	7.2	11.4	2.0	0.14	1.46	5	5	1	5
10.0 : 0.75 : 1.5	7.2	10.4	1.0	0.14	1.47	5	5	1	5
10.0 : 1.00 : 1.5	7.1	11.5	2.2	1.18	2.22	3	3	3	5
10.0 : 1.25 : 1.5	7.0	25.4	3.2	2.17	2.72	2	3	5	2
10.0 : 0.5 : 0.5	7.3	49.7	6.2	3.4	4.8	1	1	4	1
10.0 : 0.5 : 0.75	7.3	27.5	4.8	1.5	2.4	3	3	3	2
10.0 : 0.5 : 1.00	7.2	13.2	1.7	0.12	1.42	5	5	1	5
10.0 : 0.5 : 1.50	7.2	11.4	2.0	0.14	1.47	5	5	1	5
10.0 : 0.5 : 2.00	7.1	20.7	2.7	1.72	2.42	3	3	5	3

(COD, SS, 총인, 총질소의 단위는 ppm임)

주) 표중, 칼슘원은 석고 50중량부와 실시예 1에 기재된 패각류 분말 50중량부를 혼합한 것이고, 다시마 분말은 실시예 1에서 사용한 것과 동일하고, 황산알루미늄은 시판의 응집제로서 사용되는 것임.

1\*, 2\*, 3\*, 4\*: 실시예 6과 동일

상기 표로부터 침출수 폐수에 대한 응집제의 황산알루미늄: 칼슘원: 다시마 분말=0.3~0.75 : 10.0~12.5 : 1.0~1.5의 중량비의 혼합비가

최적임을 알 수 있다.

실시에 7 (도축 폐수에 대하여 응집제의 혼합비를 달리 하였을 때의 응집효과) 하기 표 12에 나타낸 칼슘원, 황산알루미늄 및 다시마 분말의 혼합비의 응집제를 사용하여 시험에 1의 방법에 따라 시험하고, 상등액을 취하여 COD, SS, 인, 질소 함량을 측정하고, 그 결과를 표 12에 함께 기재하였다.

표 12

원수	pH	COD	SS	총인	총질소				
원수	6.88	7130	1324	163.24	1080.3				
응집제의 혼합비율 (중량%) Ca원: 황산알루미늄 남: 다시마 분말	처리후 pH	처리후 COD	처리후 SS	처리후 총인	처리후 총질소	1"응집- 침강속도	2"처리후 플록크기	3"처리후 부유현상	4"처리후 투명도
5.0 : 0.5 : 1.5	6.4	692	11.0	47	72	1	1	5	1
7.5 : 0.5 : 1.5	6.2	325	7.2	3.7	62	3	3	3	3
10.0 : 0.5 : 1.5	6.0	245	5.4	2.48	44	5	5	1	5
12.5 : 0.5 : 1.5	6.0	256	5.3	2.32	3.0	5	5	1	5
15.0 : 0.5 : 1.5	6.0	286	6.8	3.0	44	3	3	3	3
10.0 : 0.25 : 1.5	6.2	483	7.3	42	68	1	1	3	1
10.0 : 0.50 : 1.5	6.1	245	5.4	2.48	44	5	5	1	5
10.0 : 0.75 : 1.5	6.0	215	4.7	2.32	44	5	5	1	5
10.0 : 1.00 : 1.5	6.0	265	5.3	32	32	3	3	3	5
10.0 : 1.25 : 1.5	5.9	275	5.6	37	39	2	3	5	2
10.0 : 0.5 : 0.5	6.4	725	8.2	10.5	9.9	1	1	5	1
10.0 : 0.5 : 0.75	6.2	485	6.8	8.1	7.8	2	2	3	2
10.0 : 0.5 : 1.00	6.1	321	6.0	42	52	3	3	3	3
10.0 : 0.5 : 1.50	6.0	245	5.4	2.48	44	5	5	1	5
10.0 : 0.5 : 2.00	6.0	235	42	2.47	41	5	5	1	5

(COD, SS, 총인, 총질소의 단위는 ppm임)

주) 표중, 칼슘원은 석고 50중량부와 실시예 1 기재의 패각류 분말 50중량부를 혼합한 것이고, 다시마 분말은 실시예 1에서 사용한 것과 동일하고, 황산알루미늄은 시판의 응집제로서 사용되는 것임.

1\*, 2\*, 3\*, 4\*: 실시예 6과 동일

상기 표로부터 도출 폐수에 대한 응집제의 황산알루미늄: 칼슘원: 다시마 분말=0.5~0.75 : 10.0~15.0 : 1.5~2.0의 중량비의 혼합비가 최적임을 알 수 있다.

- 5 실시예 8 (도금 폐수에 대하여 응집제의 혼합비를 달리 하였을 때의 응집효과) 하기 표 13에 나타낸 칼슘원, 황산알루미늄 및 다시마 분말의 혼합비의 응집제를 사용하여 시험예 1의 방법에 따라 시험하고, 상등액을 취하여 COD, SS, 인, 질소 함량을 측정하고, 그 결과를 표 13에 함께 기재하였다.

표 13

	pH	COD	SS	Zn	Pb	Cd	Cr	Fe
원수	6.90	597	128	9.23	5.25	0.14	0.16	1.93
응집제의 혼합비율 (중량%) Ca원: 황산알루미늄: 다시마 분말	처리후 pH	처리후 COD	처리후 SS	처리후 Zn	처리후 Pb	처리후 Cd	처리후 Cr	처리후 Fe
5.0 : 0.5 : 1.5	6.8	64.4	7.4	3.7	1.25	0.12	0.08	1.25
7.5 : 0.5 : 1.5	6.8	42.7	5.2	2.32	0.12	0.01	0.06	0.17
10.0 : 0.5 : 1.5	6.7	35.8	3.2	2.3	0.10	0	0.03	0.10
12.5 : 0.5 : 1.5	6.7	30.2	3.0	2.0	0.08	0	0.01	0.01
15.0 : 0.5 : 1.5	6.6	31.2	4.1	2.1	0.09	0	0.01	0.01
10.0 : 0.25 : 1.5	6.8	42.7	3.42	2.52	1.37	0.02	0.09	0.18
10.0 : 0.50 : 1.5	6.7	35.8	3.2	2.32	0.10	0	0.03	0.01
10.0 : 0.75 : 1.5	6.7	32.2	2.9	2.00	0.07	0	0.01	0.06
10.0 : 1.00 : 1.5	6.6	33.5	2.8	1.98	0.07	0	0.01	0.06
10.0 : 1.25 : 1.5	6.6	36.5	3.2	2.12	0.08	0	0.01	0.07
10.0 : 0.5 : 0.5	6.8	60.5	4.6	2.72	0.72	0.15	0.08	1.00
10.0 : 0.5 : 0.75	6.8	48.2	2.8	2.41	0.32	0	0.06	0.09
10.0 : 0.5 : 1.00	6.7	34.2	2.8	2.30	0.11	0	0.03	0.08
10.0 : 0.5 : 1.50	6.7	35.8	3.2	1.30	0.10	0	0.03	0.08
10.0 : 0.5 : 2.00	6.7	36.2	3.4	1.08	0.08	0	0.02	0.08

(단위 : ppm)

주) 표중, 칼슘원은 석고 90중량부와 탄산칼슘 10중량부를 혼합한 것이고, 다시마 분말은 실시예 1에서 사용한 것과 동일하고, 황산알루미늄은 시판의 응집제로서 사용되는 것임.

상기 표로부터 도금 폐수에 대한 응집제의 황산알루미늄: 칼슘원: 다시마 분말=0.3~0.5 : 7.5~10.0 : 0.75~1.5의 중량비의 혼합비가 최적임을

알 수 있다.

- 5 실시예 9 (각종 폐수에 대하여 유기 응집제로서 다시마 추출액을 사용하였을 때의 응집효과) 하기 표 14에 나타난 칼슘원, 황산알루미늄 및 다시마 추출액의 혼합비를 갖는 응집제를 사용하여 시험예 1의 방법에 따라 시험하고, 상등액을 취하여 COD, SS, 인, 질소 함량을 측정하고, 그 결과를 표 14에 함께 기재하였다.



표 14

축산 폐수 원수	pH	COD	SS	총인	총질소				
축산 폐수 원수	7.78	843.0	280.7	43.91	321.6				
용집제의 혼합비율 (중량%) Ca원 : 황산 알루미늄 : 다시마 추출액	처리후 pH	처리후 COD (ppm)	처리후 SS (ppm)	처리후 총인 (ppm)	처리후 총질소 (ppm)	1)용집- 침강속도	2)처리후 플럭크기	3)처리후 부유현상	4)처리후 투명도
10.0g : 0.5g : 3ml	7.2	13.2	1.0	0.72	0.6	5	3	2	4
10.0g : 0.5g : 5ml	7.1	12.5	1.5	0.6	0.6	5	5	1	5
10.0g : 0.5g : 7ml	7.0	14.0	2.8	1.72	1.72	3	5	2	4
10.0g : 0.5g : 10ml	6.9	21.6	3.5	2.64	2.60	3	3	4	2
10.0g : 0.5g : 15ml	6.9	30.5	6.4	3.24	3.22	3	1	4	2
침출수 원수	pH	COD	SS	총인	총질소				
축산 폐수 원수	7.88	713	232.1	9.42	439.1				
용집제의 혼합비율 (중량%) Ca원 : 황산 알루미늄 : 다시마 추출액	처리후 pH	처리후 COD (ppm)	처리후 SS (ppm)	처리후 총인 (ppm)	처리후 총질소 (ppm)	1)용집- 침강속도	2)처리후 플럭크기	3)처리후 부유현상	4)처리후 투명도
10.0g : 0.5g : 3ml	7.3	34.7	4.8	2.5	3.4	3	1	3	1
10.0g : 0.5g : 5ml	7.2	10.2	1.7	0.12	0.42	5	5	1	5
10.0g : 0.5g : 7ml	7.2	9.1	0.7	0.14	0.47	5	5	1	5
10.0g : 0.5g : 10ml	7.1	16.7	2.7	1.72	1.42	3	3	3	3
10.0g : 0.5g : 15ml	6.9	22.5	3.8	2.24	2.22	3	3	4	3
도금 폐수 원수	pH	COD	SS	총인	총질소				
축산 폐수 원수	6.28	7130	1324	163.24	1080.3				
용집제의 혼합비율 (중량%) Ca원 : 황산 알루미늄 : 다시마 추출액	처리후 pH	처리후 COD (ppm)	처리후 SS (ppm)	처리후 총인 (ppm)	처리후 총질소 (ppm)	1)용집- 침강속도	2)처리후 플럭크기	3)처리후 부유현상	4)처리후 투명도
10.0g : 0.5g : 3ml	6.4	68.5	7.2	9.5	8.9	1	2	4	2
10.0g : 0.5g : 5ml	6.2	40.5	5.8	7.1	6.8	3	2	1	2
10.0g : 0.5g : 7ml	6.1	28.1	5.0	3.2	4.2	5	2	1	5
10.0g : 0.5g : 10ml	6.0	20.3	3.4	1.46	3.4	5	5	1	5
10.0g : 0.5g : 15ml	6.0	21.5	4.2	1.47	3.1	3	5	4	5
도금 폐수 원수	pH	COD	SS	Zn	Pb	Cd	Cr	Cu	Fe
축산 폐수 원수	6.90	597	128	9.23	5.25	0.14	0.16	1653	1.93
용집제의 혼합비율 (중량%) Ca원 : 황산 알루미늄 : 다시마 추출액	처리후 pH	처리후 COD (ppm)	처리후 SS (ppm)	처리후 Zn (ppm)	처리후 Pb (ppm)	처리후 Cd (ppm)	처리후 Cr (ppm)	처리후 Cu (ppm)	처리후 Fe (ppm)
10.0g : 0.5g : 3ml	6.8	54.5	3.5	1.72	0.62	0.05	0.06	1110	0.09
10.0g : 0.5g : 5ml	6.8	30.2	1.8	1.41	0.12	0	0.03	980	0.07
10.0g : 0.5g : 7ml	6.7	31.2	2.2	0.30	0.11	0	0.01	620	0.06
10.0g : 0.5g : 10ml	6.7	33.8	2.2	1.00	0.10	0	0.01	645	0.07
10.0g : 0.5g : 15ml	6.7	36.2	2.4	1.08	0.11	0	0.02	660	0.07

주)

1) 표 중, 갈조류원인 다시마액은 자연 건조한 100g의 다시마를 증류수 2리터에 24시간 침지한 후, 얻어진 추출액을 사용하였다.

2) 표 중, 축산폐수(희석률 5배)의 칼슘원은 석고 90중량부와 폐각류 분말 10중량부를 혼합한 것이고, 침출수(희석률 10배)의 칼슘원은 석고

50중량부와 폐각류 분말 50중량부를 혼합한 것이며, 도축폐수(희석률 50배)의 칼슘원은 석고 50중량부와 폐각류분말 50중량부를 혼합한 것이며, 도금폐수(희석률 2배)의 칼슘원은 석고 90중량과 탄산칼슘 10중량부를 혼합한 것이다.

5 3) 표 중, 칼슘원의 중량과 황산알루미늄의 중량은 최적조건에서의 중량으로 고정시키고 다시마 액의 양만 고려한 결과이다.

4) 1\*, 2\*, 3\* : 값이 클수록 양호함을 나타낸다.

5) 4\* : 값이 작을수록 양호함을 나타낸다.

상기 표에서 나타낸 바와 같이, 다시마 액을 갈조류 원으로 사용할 경우,  
10 그 액량은 축산 폐수에 대해서 3~5ml, 침출수에 대해서는 5~7ml, 도축폐수에 대해서는 7~10ml, 그리고 도금폐수에 대해서는 5~7ml의 범위에서 강한 응집현상이 보여졌으며 전 범위에 걸쳐 COD와 SS값이 90% 전후의 제거율을 보였으며, 다시마 분말을 사용할 경우와 비교해서 그 제거율이 2~4% 정도 증가하였다. 또한 금속제거능에서도 분말에 비해 약간 증가하였다. 특히,  
15 다시마 분말을 사용할 경우와 비교해서 응집속도가 약간 빨라졌고(첨가함과 거의 동시에 응집이 일어남), 처리수의 투명도가 더욱 맑아졌다. 다시마 추출액을 사용하는 경우, 상기와 같은 장점도 있으나, 칼슘원과 알루미늄원을 첨가하고 1분 급속 교반한 후, 다시마 추출액을 첨가하고 1분간 다시 급속 교반한 후 정치시켜야 하는 번거로움이 있고, 이에 따른 경제적 부담도 커지는  
20 단점도 있다

#### 비교 시험예 1

축산(우사) 폐수에 대하여 통상의 명반, 폴리알루미늄클로라이드(PAC) 및 본 발명 실시예 3의 응집제 3을 각각 5 g씩 사용하여 응집효과를 측정하고, 그 결과를 하기 표 15에 나타냈다. 폴리알루미늄클로라이드는 24시간 전에  
25 물에 용해하여 놓은 것을 사용하였다.

표 15

5

	COD	SS	총인	총질소				
원수	843	260.7	43.91	324.6				
응집제의 종류 (투어약)	처리후 COD	처리후 SS	처리후 총인	처리후 총질소	응집- 침강속도	처리중 관류크기	처리후 부유현상	처리후 투명도
명반(5g)	67.4	30.42	6.1	40.44	1	1	있음	1
PAC(5g)	49.5	27.28	4.3	31.42	2	2	약간 있음	2
본 발명 응집제 (5g)	16.5	2.4	0.64	0.6	3	3	없음	3

(COD, SS, 총인, 총질소의 단위는 ppm임)

10

주) 1\*, 2\*, 3\*: 수치가 클수록 양호함

상기 표에 나타난 바와 같이, 응집제로 명반을 사용하는 경우, COD 제거율은 60%, SS, 인, 질소에 대해서는 약 30%의 제거율을 나타내고, PAC의 경우는 70% 정도의 제거율과, SS, 인, 질소에 대해서는 약 40%의 제거율을 나타내나, 본 발명의 응집제를 사용하는 경우, 각각에 대하여 90% 이상의 제거율을 나타낸다.

15

비교 시험예 2

침출수에 대하여 통상의 명반, 폴리알루미늄클로라이드(PAC) 및 본 발명 실시예 2의 응집제 2를 각각 5 g씩 사용하여 응집효과를 측정하고, 그 결과를 하기 표 16에 나타냈다.

20

표 16

	COD	SS	총인	총질소				
원수	713	232.1	9.42	429.1				
응집제의 종류 (투여량%)	처리후 COD	처리후 SS	처리후 총인	처리후 총질소	1) 응집- 침강속도	2) 처리중 플록크기	처리후 부유현상	3) 처리후 투명도
명반(5g)	28.5	13.6	0.66	25.7	1	1	있음	1
PAC(5g)	21.4	7.8	0.37	15.16	2	2	약간 있음	2
본 발명 응집제 (5g)	11.4	2.0	0.14	1.45	3	3	없음	3

(COD, SS, 총인, 총질소의 단위는 ppm임)

주) 1\*, 2\*, 3\*: 수치가 클수록 양호함.

상기 표에 나타난 바와 같이, 응집제로 명반을 사용하는 경우, COD 제거율은 60%, SS, 인, 질소에 대해서는 약 40%의 제거율을 나타내고, PAC의 경우는 70% 정도의 제거율과, SS, 인, 질소에 대해서는 약 60%의 제거율을 나타내나, 본 발명의 응집제를 사용하는 경우, 각각에 대하여 90% 이상의 제거율을 나타낸다.

### 비교 시험예 3

도금 폐수에 대하여 통상의 명반, 폴리알루미늄클로라이드(PAC) 및 본 발명 실시예 4의 응집제 4를 각각 5 g씩 사용하여 응집효과를 측정하고, 그 결과를 하기 표 17에 나타냈다.

표 17

	COD	SS	Zn	Pb	Cd	Cr	Fe
원수	597	128	9.23	5.25	0.14	0.16	1.93
응집제의 종류 (무더량%)	처리후 COD	처리후 SS	처리후 Zn	처리후 Pb	처리후 Cd	처리후 Cr	처리후 Fe
명반(5g)	119.4	24.6	3.70	2.15	0.10	0.10	1.08
PAC(5g)	89.6	18.2	2.82	1.27	0.08	0.08	1.02
본 발명 응집제 (5g)	35.8	3.20	2.12	0.10	0	0.01	0.10

(단위: ppm)

상기 표에 나타난 바와 같이, 응집제로 명반을 사용하는 경우, COD

제거율은 60%, SS, 인, 질소에 대해서는 약 60%의 제거율을 나타내고, PAC의  
경우는 70% 정도의 제거율과, SS, 인, 질소에 대해서는 약 70%의 제거율을  
나타내나, 본 발명의 응집제를 사용하는 경우, 각각에 대하여 90% 이상의  
제거율을 나타낸다.

#### 산업상 이용 가능성

이상에서와 같이, 본 발명의 응집제를 사용하여 각종 오 폐수를  
처리하는 경우, 종래의 단일 응집제보다 수종의 이물질의 응집성이 강하고,  
침강성이 아주 빠르며, 응집범위가 넓어서 각종 폐수에도 적용이 가능하며,  
응집입자의 크기가 상당히 크고, 침강된 슬러지의 양은 종래의 응집제에 비해  
상당히 적고, 부드러운 스폰지 형태로 가벼워서 후속 2차 슬러지 처리가  
용이하다. 특히, 원수 탁도는 응집제 투과후, 수분 이내에 눈으로 관찰하여  
맑아졌음을 확인할 수 있으며, 또한 사용된 응집제의 양이 적더라도 탁월한  
효과를 나타낸다. 특히, 처리수내에 알루미늄 함량이 매우 적으므로 이로 인한  
문제점을 해소할 수 있다. 더욱이 처리수가 중성으로 되어 산이나 알카리로

중화시킬 필요가 없으므로 2차 처리에 따른 경제적 부담을 줄일 수 있는  
유용한 발명을 제공한다.

## 청구의 범위

1. 1) 알루미늄계 성분과 칼슘계 성분을 함유하는 무기물 응집제 성분(A)과

2) 갈조류인 유기물 응집제 성분(B)

5 으로 구성된 응집제 조성물.

2. 제 1항에 있어서, 무기물 응집제 성분(A)이 알루미늄계 성분 0.1~5중량부와 칼슘계 성분을 90중량부이상으로 구성된 것을 특징으로 하는 응집제 조성물.

10 3. 제 1항 또는 제 2항에 있어서, 알루미늄계 성분이 황산알루미늄인 것을 특징으로 하는 조성물.

4. 제 1항 또는 제 2항에 있어서, 칼슘계 성분이 패각류 분말, 석고분말 및 탄산칼슘으로 이루어진 군에서 선택된 1종 또는 그 이상인 것을 특징으로 하는 조성물.

15 5. 제 1항 또는 제 2항에 있어서, 칼슘계 성분이 석고 분말인 것을 특징으로 하는 조성물.

6. 제 5항에 있어서, 칼슘계 성분이 패각류 분말과 석고분말의 비가 2:8 내지 5:5의 혼합물인 것을 특징으로 하는 조성물.

7. 제 1항에 있어서, 유기 응집제인 갈조류가 다시마 분말 또는 그의 추출액인 것을 특징으로 하는 조성물.

20 8. 제 1항 또는 제 2항에 있어서, 무기 응집제 성분(A)에 대해 유기 응집제 성분(B)을 5~30중량부 배합한 것을 특징으로 하는 조성물.

9. 제 8항에 있어서, 유기 응집제가 다시마 분말 또는 다시마 추출액인 것을 특징으로 하는 조성물.

## 요약서

본 발명은 산업용수, 각종 폐수, 하수 및 침출수 등을 응집하는 응집제에 있어서, 무기물 성분과 유기물 성분으로 조성시키며, 무기물 성분으로서 알루미늄계 성분의 함량을 응집제의 무기계 전성분에 대해 5 5중량부 이내로 감량하고, 그 대신 칼슘계 성분을 90중량부이상으로 하고, 유기물 응집성분으로서 갈조류를 사용하고, 이를 무기물 성분에 대해 5~30중량부를 배합시킨 응집제 조성물을 제공하는 것이다.

본 발명에 의하면, 종래의 응집제보다 탁월한 응집효과를 나타내고, 응집범위가 넓어서 각종 폐수에 적용할 수 있으며, 응집제 중의 알루미늄 함량이 매우 적으므로 이로 인한 문제점을 해소할 수 있다.

[색인어] 응집제, 갈조류

대표도

도 2



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/KR00/00817**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****IPC7 C02F 1/52**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7 C02F 1/52, B01D 21/01

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Patents and applications for inventions since 1975

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

PATROM

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 95-23599 A (PARK, SEUNG JO) 18 AUGUST 1995 (18.08.1995)	1-9
Y	JP 9-276604 A (CHIKI SHINKO JIGYODAN) 28 OCTOBER 1997 (28.10.1997)	1-9
Y	JP 62-277111 A (KURITA AKIYO) 2 DECEMBER 1987 (02.12.1987)	1,5
A	JP 2-268882 A (GREEN KARUCHIYAA) 2 NOVEMBER 1990 (02.11.1990)	1,4
A	JP 11-057743 A (DIAYAMONDO ENG) 2 MARCH 1999 (02.03.1999)	1
A	JP 57-165085 A (MITSUBISHI HEAVY IND) 9 OCTOBER 1982 (09.10.1982)	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 OCTOBER 2000 (16.10.2000)

Date of mailing of the international search report

17 OCTOBER 2000 (17.10.2000)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Industrial Property Office  
Government Complex-Taejon, Dunsan-dong, So-ku, Taejon  
Metropolitan City 302-701, Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

LEE, Choong Jac

Telephone No. 82-42-481-5542



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No.

PCT/KR00/00817

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
KR 95-23599 A	18.08.95	None	
JP 9-276604 A	28.10.97	EP 790217 A US 5897810 A	20.08.97 27.04.99
JP 62-277111 A	02.12.87	None	
JP 2-268882 A	02.11.90	None	
JP 11-057743 A	02.03.99	None	
JP 57-165085 A	09.10.82	None	